

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **02-045267**

(43)Date of publication of application : **15.02.1990**

(51)Int.Cl.

B62D 1/00  
G01B 21/22

(21)Application number : **63-194894**

(71)Applicant : **KOITO MFG CO LTD**

(22)Date of filing : **04.08.1988**

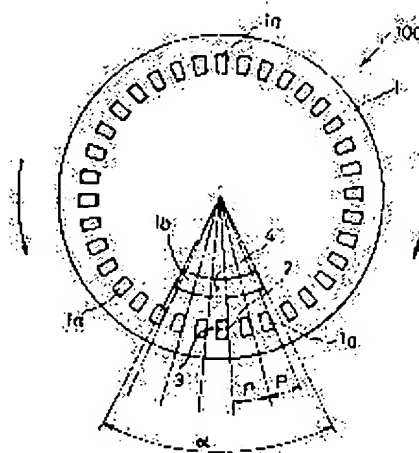
(72)Inventor : **SHIBATA HIROMI  
YAGI SOICHI  
WADA KIYOSHI  
TAJIMA KEIICHI  
TAKAHASHI KAZUKI  
YOKOYAMA SHINZO  
MATSUMOTO AKIHIRO  
KURITA TAKASHI**

### (54) MEANS FOR JUDGING ORIGINAL POSITION OF ROTARY MEMBER

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase the speed of judgement by dividing an original point zone into a plurality of sub-zone where some parts overrup each other, judging as an original position, a sub-zone having contributed for detecting the area of the original point continuously over a specified time, and making the adjacent sub-zone as the original positions in renewing the original position.

**CONSTITUTION:** A steering angle sensor 100 is composed of a rotary disc 1 interlocked with the steering of a handle, and photo-interruptures (photoelectric sensors) 2 - 4. The photoelectric sensors 2, 3 and 4 are, respectively, arranged in slits 1a formed at a same angle distance at the outer circumference of a rotary disc 1 and a slit 1b formed as an original point zone with an angle width over 3 angle degree pitch or more than of that of the slit 1a. The original zones are respectively divided into sub-zones where some are superposed on the basis of the rotary angle position in detecting the areas of the original points. A sub-zone having contributed for detecting the area of original point is judged as the original point, and



then the adjacent sub-zone is judged as the original points.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2514834号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 7 月 10 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 4 月 30 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 1/00		9142-3D	B 6 2 D 1/00	
G 0 1 B 21/00			G 0 1 B 21/00	F
21/22			21/22	

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願昭63-194894	(73) 特許権者	999999999 株式会社小糸製作所 東京都港区高輪 4 丁目 8 番 3 号
(22) 出願日	昭和63年(1988) 8 月 4 日	(72) 発明者	柴田 裕己 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小 糸製作所静岡工場内
(65) 公開番号	特開平2-45267	(72) 発明者	八木 操一 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小 糸製作所静岡工場内
(43) 公開日	平成 2 年 (1990) 2 月 15 日	(72) 発明者	和田 清 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小 糸製作所静岡工場内
		(74) 代理人	弁理士 山川 政樹 (外 2 名)
		審査官	高橋 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転体の原点位置判定装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 その外周縁面に所定角度ピッチで設けられたスリットゾーンとこのスリットゾーンの 3 角度ピッチよりも広い角度幅で設けられた原点ゾーンとを有し外部操作に連動して時計および反時計方向へ回転する回転体と、この回転体のスリットゾーンの通過に基づき該回転体の回転角度位置を検出する回転位置検出手段と、この回転体の原点ゾーンの通過に基づき該回転体の原点範囲を検出する原点範囲検出手段と、この原点範囲検出手段により原点範囲が検出されている間、前記回転位置検出手段の検出する回転角度位置に基づき前記原点ゾーンを互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに分割し、この分割したサブゾーンのうち所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段とを備え、前記原点位置を

2

更新する際、前記所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたことを特徴とする回転体の原点位置判定装置。

【請求項 2】 その外周縁面に所定角度ピッチで設けられたスリットゾーンとこのスリットゾーンの 3 角度ピッチよりも広い角度幅で設けられた原点ゾーンとを有し外部操作に連動して時計および反時計方向へ回転する回転体と、この回転体のスリットゾーンの通過に基づき該回転体の回転角度位置を検出する回転位置検出手段と、この回転体の原点ゾーンの通過に基づき該回転体の原点範囲を検出する原点範囲検出手段と、この原点範囲検出手段により原点範囲が検出されている間、前記回転位置検出手段の検出する回転角度位置に基づき前記原点ゾーンを互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに

分割し、この分割したサブゾーンのうち所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段とを備え、前記原点位置を更新する際、前記所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたことを特徴とする回転体の原点位置判定装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、車輛等のハンドル操舵に連動して回転する回転体の直進走行時における原点位置（操舵中立位置）を判定するために用いて好適な回転体の原点位置判定装置に関するものである。

#### 【従来の技術】

従来より、自動車等の車輛においては、ハンドル操舵に連動して回転する回転円板に等角度間隔（所定角度ピッチ）で複数のスリットを開設し、このスリットの通過位置にフォトインタラプタを２個隣接して配置してハンドル操舵に連動した各種制御を行っている。

すなわち、ハンドル操舵に連動させて、第１および第２のフォトインタラプタに同一波形で位相の略90°ずれたパルス状の電気信号（２相のインクリメンタル信号）を生じせしめ、このインクリメンタル信号のカウントを行って、操舵方向および操舵角度の検出を行っている。

通常、上記２相のインクリメンタル信号のみでは原点位置の検出が不可能であるために、原点位置を検出するために回転円板に原点スリットを設け、この原点スリットの第３のフォトインタラプタに対する通過により原点信号を得るようになして３ビット構成とし、原点位置からの回転円板の相対位置をインクリメンタル信号で検出する方式を採用している。

しかし、ステアリングシャフトとハンドルとのセレーションのずれ、ステアリングシャフトとステアリングセンサとの取付公差、ホイールアライメントの調整不良等を考えると、その組付誤差はワーストケースで数10°にも及ぶ。このため、通常、原点信号を得るために、回転円板に設ける原点スリットの角度幅を拡大し、数10°の組付誤差があっても、車両が直進走行を行っている限りは、原点信号を得ることができるものとしている。

その結果、原点信号の発生の有無だけでは、原点位置を特定することができないという問題が生じ、このような問題を解消するために、特開昭61-28811号公報に開示されているような操舵位置検出装置が提案されている。すなわち、この操舵位置検出装置は、ステアリング操作によって回転する操舵部材に設けられ、操舵角を検出し、操舵角信号を出力する操舵角検出手段と、実操舵角零点に相当する操舵位置を中心に、所定の操舵範囲（本発明でいう原点範囲）を検出し、操舵中立ゾーン信号を出力する中立ゾーン検出手段と、操舵中立ゾーン信号が検出されている時の操舵角信号の平均値を演算し、

この平均値を中立位置信号として出力する中立位置演算手段とを備えており、このような操舵位置検出装置を用いることによって、車輛の整備状況や車輛への乗員状況の如何に拘わらず、車輛の直進状態における操舵中立位置を検出することができるものとしている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような操舵位置検出装置によると、操舵中立ゾーン信号が検出されている間の平均値を演算して中立位置信号として出力させるようにしているため、更新すべき新たな中立位置信号を得るために時間がかかるという問題があった。

また、操舵中立ゾーン信号が検出されている時の操舵角信号の平均値を演算するために、重み付け移動平均演算を行い、平均値を算出しているようにしており、このような種々の処理演算により、その回路構成が複雑となるものであった。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その外周縁面に所定角度ピッチで設けられたスリットゾーンとこのスリットゾーンの３角度ピッチよりも広い角度幅で設けられた原点ゾーンとを有し外部操作に連動して時計および反時計方向へ回転する回転体と、この回転体のスリットゾーンの通過に基づき該回転体の回転角度位置を検出する回転位置検出手段と、この回転体の原点ゾーンの通過に基づき該回転体の原点範囲を検出する原点範囲検出手段と、この原点範囲検出手段により原点範囲が検出されている間、前記回転位置検出手段の検出する回転角度位置に基づき前記原点ゾーンを互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに分割し、この分割したサブゾーンのうち所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段とを備え、前記原点位置を更新する際、前記所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたものである。

また、上記分割したサブゾーンのうち所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段を備え、前記原点位置を更新する際、前記所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたものである。

#### 【作用】

したがってこの発明によれば、判定前の原点位置と判定後の原点位置とが互いに隣接するサブゾーンでない場合、原点位置を一つずつシフトさせながら、１サブゾーン毎に真の原点位置に漸近させることが可能となる。

#### 【実施例】

以下、本発明に係る回転体の原点位置判定装置を詳細に説明する。

第1図は、この原点位置判定装置の一実施例を示すブロック構成図である。同図において、5は回転位置検出センサ（操舵角センサ）100（第2図）の送出するパルス状電気信号を入力とし、ハンドル操舵に応じた処理信号（アップ信号およびダウン信号）を送出するUP/DOWN切替回路、6はこのUP/DOWN切替回路5の送出する処理信号を入力とするUP/DOWNカウンタである。

操舵角センサ100は、ハンドル操舵に連動して回転する回転円板1と、発光素子および受光素子を有してなるフォトインタラプタ2～4から構成されており、回転円板1の外周縁面に等角度間隔（所定角度ピッチP）で同一形状のスリット1aが開設されている。そして、このスリット1aの通過位置にフォトインタラプタ2および3が隣接して配置されており、このフォトインタラプタ2および3に、回転円板1の回転に伴うスリット1aの通過によって、第3図（a）および（b）に示すような「1」レベルおよび「0」レベルの交互する同一波形のパルス状電気信号が発生するようになっている。すなわち、今、第2図に示されるような操舵状態から、ハンドルを時計方向へ回転（第2図において右回転）すると、N点を中心とする正方向への電気信号が、反時計方向へ回転すると、N点を中心とする負方向への電気信号が発生するものとなっている。フォトインタラプタ2に発生する電気信号は、フォトインタラプタ3に発生する電気信号よりも位相が90°進んでおり、設計上理想とする回転円板1の原点位置（操舵中立位置）において、即ち第3図に示すN点において、フォトインタラプタ2に発生する電気信号が「1」レベルより「0」レベルへ或いは「0」レベルから「1」レベルへと変化する立ち下がり或いは立ち上がり時期にあり、フォトインタラプタ3に発生する電気信号は「0」レベル状態にある。そして、このフォトインタラプタ2および3の送出する電気信号がUP/DOWN切替回路5に入力されるものとなっている。

一方、回転円板1の外周縁面の所定回転角度位置には、独立して、原点ゾーンとしてのスリット1bが開設されており、このスリット1bの通過をフォトインタラプタ4で検出するものとしている。すなわち、スリット1bがフォトインタラプタ4に対向する回転位置をこの回転円板1の原点範囲としており、この原点範囲の角度幅すなわちスリット1bの角度幅 $\alpha$ を、ステアリングシャフトとハンドルとのセレーションのずれ、ステアリングシャフトとステアリングセンサとの取付公差、ホイールライメントの調整不良等を考慮した組付誤差のワーストケース以上に拡大して設定している。本実施例においては、スリット1bの角度幅 $\alpha$ を60°としており、発明者の調査では上記組付誤差のワーストケースとして50°という値を実験的に得ているので、スリット1bの角度幅 $\alpha$ を60°に設定すれば、車輛が直進走行を行っているときには必ず、フォトインタラプタ4の送出する電気信号として

「1」レベルの原点範囲検出信号（第3図（c））を得

ることができる。そして、この「1」レベルの原点範囲検出信号が、第1図において、その端子101を介して、アンドゲート8の一端およびインバータ9を介してオアゲート10ならびに11の一端へ供与されるものとなっている。

ここで、フォトインタラプタ4は、回転円板1の設計上理想とする原点位置において、即ち第3図に示すN点において、スリット1bの角度幅 $\alpha$ の中央に位置するものとなっている。また、本実施例にあっては、スリット1bの角度幅 $\alpha$ をスリット1aの角度ピッチPの5倍（5角度ピッチ）よりやや広めに設定している。

一方、UP/DOWN切替回路5は、入力されるパルス状電気信号を処理して、ハンドルの右操舵量および左操舵量に応じた数のアップ信号およびダウン信号をその出力端子5aおよび5bより送出し、UP/DOWNカウンタ6は、入力されるアップ信号あるいはダウン信号の数だけそのカウント値をアップカウントあるいはダウンカウントするものとなっている。すなわち、回転円板1の設計上理想とする原点位置を基準として、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値を基本的に零と定めており、ハンドルの右操舵によりそのカウント値が、フォトインタラプタ2の出力の立ち下がりエッジ毎に順次アップするものとなっている。また、ハンドルの左操舵によりそのカウント値が、フォトインタラプタ2の出力の立ち上がりエッジ毎に順次ダウンするものとなっている。すなわち、第3図において、N点を起点としてハンドルを右方向へ回転させれば、a点においてUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+1へ、b点において+2へ、c点において+3へと順次アップするものとなり、N点から左方向へ回転させれば、d点においてUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が-1へ、e点において-2へ、f点において-3へと順次ダウンするものとなる。そして、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値がデコーダ7へ与えられるものとなっており、デコーダ7は供与されるカウント値に応じた位置の出力端子を選択し、そのレベルを「0」あるいは「1」として、ハンドル操舵に連動して動作せしめる外部機器、例えばコーナリングランプシステム等の制御を行うものとして構成されている。本図においては、デコーダ7の出力端子7aしか示していないが、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0のとき、この出力端子7aの出力レベルが「1」となるものとなっている。

そして、デコーダ7の出力端子7aに生ずる出力信号が、アンドゲート21の一端およびインバータ22を介してDフリップフロップ23の「D」入力として供与されるものとなっており、Dフリップフロップ23の「Q」出力がアンドゲート24および25の一端へ入力されるものとなっている。そして、このアンドゲート24および25の他端へDフリップフロップ26の「Q」および「Qバー」出力が与えられ、UP/DOWNカウンタ6を介して、そのカウント

7

値が正のとき「0」レベル、負のとき「1」レベルとなる「Q<sub>0</sub>」出力が、Dフリップフロップ26の「D」入力として与えられるものとなっている。そして、アンドゲート24および25の出力が、エンコーダ27の第1の入力端27aおよび第2の入力端27bに与えられるものとなっており、エンコーダ27の第3の入力端27cに、アンドゲート24および25の出力がオアゲート28を介しインバータ35を経て入力されるものとなっている。

一方、アンドゲート8の他端には、基準クロック発生器12の送出するクロック信号が与えられるものとなっており、アンドゲート8を通過して入力されるクロック信号に基づくそのカウントアップ動作により、カウンタ13および14より「1」レベルのオーバフロー信号（CARRY信号）が送出され、この「1」レベルのCARRY信号がオアゲート15を介してDフリップフロップ23および26の「CP」入力として供与されると共に、R・Sフリップフロップ32へその「S」入力として与えられるものとなっている。そして、R・Sフリップフロップ32の「Q」出力がアンドゲート21の他端へ与えられ、アンドゲート21を通過して入力される「1」レベルの出力信号に促されてワンショットマルチバンプレータ（以下、単にワンショットと呼ぶ）33よりワンショット信号が送出され、このワンショット信号がUP/DOWNカウンタ6へそのロード信号として与えられるものとなっている。そして、UP/DOWNカウンタ6にこのロード信号が入力されたとき、エンコーダ27の入力端子27aに「1」レベルの信号が設定されていた場合、このときのエンコーダ27の出力状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+1にセットされるものとなっている。また、UP/DOWNカウンタ6にロード信号が入力されたとき、エンコーダ27の入力端子27bに「1」レベルの信号が設定されていた場合、このときのエンコーダ27の出力状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が-1にセットされるものとなっており、エンコーダ27の入力端子27cに「1」レベルの信号が設定されていた場合、このときのエンコーダ27の出力状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0にセットされるものとなっている。

なお、ワンショット33の送出するワンショット信号の立ち下がりがエッジでワンショット34が作動するものとなっており、このワンショット34の送出するワンショット信号によりR・Sフリップフロップ32がリセットされるものとなっている。

一方、UP/DOWN切替回路5の送出するアップ信号およびダウン信号は、オアゲート16を介してT・フリップフロップ17の「CP」入力としても与えられ、T・フリップフロップ17の「Q」出力および「Qバー」出力がアンドゲート18および19の一端に入力され、アンドゲート18および19の他端にオアゲート40を介して2ビットシフトレジスタ41および42の出力が与えられるものとなってい

8

る。そして、アンドゲート18および19を通過する「1」レベルの信号に促されて、ワンショット43および44よりワンショット信号が送出され、このワンショット43および44の送出するワンショット信号およびインバータ9を介する「1」レベルの信号がオアゲート10および11を介して、カウンタ14および13へそのリセット信号として与えられるものとなっている。

なお、シフトレジスタ41および42はDフリップフロップ41-1、41-2および42-1、42-2より構成されてなり、Dフリップフロップ41-1、41-2の「CP」入力ならびにDフリップフロップ42-1、42-2の「R」入力として、UP/DOWN切替回路5の送出するアップ信号が与えられるものとなっており、Dフリップフロップ42-1、42-2の「CP」入力ならびにDフリップフロップ41-1、41-2の「R」入力として、UP/DOWN切替回路5の送出するダウン信号が与えられるものとなっている。

次に、このように構成された装置の動作を説明する。

今、自動車が直進走行を行っており、回転円板1が真の直進操舵位置において、第2図に示した如き設計上理想とする原点位置に部位するものとする、端子101を介して「1」レベルの原点範囲検出信号が入力されている間、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値は±0を維持する時間が他の値を継続する時間よりも遥かに長いものとなる。すなわち、端子101を介して「1」レベルの原点範囲検出信号が入力されている間、基準クロック発生器12の送出するクロック信号がアンドゲート8を通過しカウンタ13および14へ供与される。UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0を維持した状態で所定時間が経過すると、即ちUP/DOWN切替回路5からアップ信号もダウン信号も送出されずに所定時間が経過すると、その供与クロック信号に基づくカウントアップ動作により、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出され、この「1」レベルのCARRY信号がオアゲート15を介してDフリップフロップ23、26の「CP」入力ならびにR・Sフリップフロップ32の「S」入力として与えられる。このとき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値は±0を維持しているので、デコーダ7の出力端子7aのレベルは「1」であり、したがってDフリップフロップ23の「Q」出力はその「CP」入力が「1」レベルとなっても「0」レベルを維持するものとなり、アンドゲート24および25の出力は「0」レベル状態を維持し、エンコーダ27にはその入力端子27cへ「1」レベルの信号が設定され続けることになる。すなわち、カウンタ13および14より送出される「1」レベルのCARRY信号によりR・Sフリップフロップ32がリセットされると、その「1」レベルの「Q」出力がアンドゲート21を通過する。これにより、ワンショット33を介しUP/DOWNカウンタ6へロード信号が与えられるようになり、このときのエンコーダ27の入力端子27cへの「1」レベル信号のセット状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウ

ト値が±0に再セットされるものとなる。この場合、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値は既に±0であり、このような動作に基づき、直進操舵位置において、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が±0に維持されるものとなる。

ここで、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出される前に、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から+1あるいは±0から-1へ移行したとする。

すなわち、UP/DOWN切替回路5よりアップ信号が送出されてUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から+1へアップしたとすると、UP/DOWN切替回路5の送出するアップ信号はオアゲート16を介してT・フリップフロップ17へも与えられる。T・フリップフロップ17はこのオアゲート16を介するアップ信号を受けて、その「Q」出力および「Qバー」出力を「1」および「0」レベルとする。一方、UP/DOWN切替回路5の送出するアップ信号は、シフトレジスタ41を構成するDフリップフロップ41-1, 41-2の「CP」入力およびシフトレジスタ42を構成するDフリップフロップ42-1, 42-2の「R」入力として与えられ、Dフリップフロップ41-1の「Q」出力を「1」レベルとする一方、Dフリップフロップ42-1, 42-2をリセット状態とする。すなわち、アンドゲート18の一端へT・フリップフロップ17の送出する「1」レベルの「Q」出力が与えられても、その他端へのオアゲート40の出力が「1」レベル状態とならないので、ワンショット43からはワンショット信号が送出されず、カウンタ14におけるカウント動作はリセットされない。もちろん、カウンタ13におけるカウント動作も、ワンショット44からワンショット信号が送出されないので、リセットされることはない。このようにして、カウンタ13および14において所定時間が経過すると、その供与クロック信号に基づくカウントアップ動作により、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出され、上述と同様の動作により、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+1から±0へ戻されるものとなる。

なお、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY  
 信号が送出される前に、UP/DOWNカウンタ6におけるカ  
 ウント値が±0から+1へ移行し、さらに+1から±0 40  
 へ移行した場合には、UP/DOWN切替回路5が送出される  
 ダウン信号がオアゲート16を介してT・フリップフロッ  
 プ17へ与えられ、このT・フリップフロップ17の「Q」  
 出力および「Qバー」出力を「0」および「1」レベル  
 とする。一方、UP/DOWN切替回路5の送出するダウン信  
 号は、シフトレジスタ42を構成するDフリップフロップ  
 42-1、42-2の「CP」入力およびシフトレジスタ41を構  
 成するDフリップフロップ41-1、41-2の「R」入力と  
 して与えられ、Dフリップフロップ42-1の「Q」出力  
 を「1」レベルとする一方、Dフリップフロップ41-1、 50

41-2をリセット状態とする。すなわち、アンドゲート19の一端へT・フリップフロップ17の送出する「1」レベルの「Qバー」出力が与えられても、その他端へのオアゲート40の出力が「1」レベル状態とならないので、ワンショット44からはワンショット信号が送出されず、カウンタ13におけるカウント動作はリセットされない。

つまり、UP/DOWNカウンタ 6 においてそのカウント値が  $\pm 0$  および  $+1$  を維持する時間の合計が、カウンタ 13 および 14 においてカウントされ、UP/DOWNカウンタ 6 におけるカウント値が、 $\pm 0$  あるいは  $+1$  となっている時点で  $\pm 0$  に再設定されるようになる。

以上は、UP/DOWNカウンタ 6 におけるカウント値が ± 0 から +1 へアップした場合の動作について説明したが、± 0 から -1 へダウンした場合も同様にして、UP/DOWNカウンタ 6 におけるカウント値が、± 0 あるいは -1 となっている時点で ± 0 に再設定されるようになる。

このようにして、UP/DOWNカウンタ 6 におけるカウンタ値は、回転円板 1 に形成されたスリット 1a の 2 角度ピッチ幅を検出ゾーンとして、直進操舵位置において、±0 を維持し続けることになる。すなわち、カウンタ 13 および 14 への入力クロック信号のオーバフローするまでのカウントアップ数を適当に定めてやることにより、UP/DOWNカウンタ 6 においてそのカウンタ値が ±0 および +1 あるいは ±0 および -1 以外の隣接する 2 つのカウンタ値を継続するような短い時間では、カウンタ 13 および 14 におけるクロック信号のカウント動作を、UP/DOWN 切替回路 5 を介するアップ信号およびダウン信号に基づきリセットするものとしている。例えば、UP/DOWNカウンタ 6 におけるカウンタ値が ±0 から +1 へアップし、さらに ±2 へアップした場合には、このとき送出される UP/DOWN 切替回路 5 からのアップ信号により T・フリップフロップ 17 の「Q」および「Qバー」出力が「0」および「1」レベルとなり、シフトレジスタ 41 における D フリップフロップ 41-2 の「Q」出力が「1」レベルとなつて、ワンショット 44 よりワンショット信号が送出されるようになり、カウンタ 13 におけるカウント動作がリセットされるようになる。すなわち、UP/DOWNカウンタ 6 において +1、+2 を継続する時間は +0 を継続する時間よりも遙かに短いで、カウンタ 13 および 14 においてその入力クロック信号のオーバフローするまでのカウントアップ数を適当に定めてやれば、このときカウンタ 13 および 14 から「1」レベルの CARRY 信号を送出し得ないものとすることができる。

これに対し、その組付誤差により回転円板 1 が設計上理想とする原点位置に対してずれていた場合等においては、本実施例の特徴とする補正動作が以下のようにして速やかに行われ、支障なく外部機器をハンドル操舵に連動させて制御でき得るものとなる。

すなわち、回転円板 1 が設計上理想とする原点位置にある場合には、第 3 図に示した  $Z_1(f)$  点から  $Z_2(c)$

11

点までの範囲をスリット1bにおける原点ゾーンとしたとき、この原点ゾーンを分割するd点からb点までの領域（以下、この領域を第1のサブゾーンと呼ぶ）内あるいはa点からe点までの領域（以下、この領域を第2のサブゾーンと呼ぶ）内で、直進走行中、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値は±0および+1あるいは±0および-1を継続する時間が長くなる。しかし、その組付誤差により回転円板1が設計上理想とする原点位置に対してずれていた場合等にあつては、直進走行中、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0以外の値を継続する時間が長くなる。例えば、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+2あるいは-2を継続する時間が長くなると、原点ゾーンを分割するa点からc点までの領域（以下、この領域を第3のサブゾーンと呼ぶ）内あるいはd点からf点までの領域（以下、この領域を第4のサブゾーンと呼ぶ）内で、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+1および+2あるいは-1および-2を継続する時間が長くなる。

第3のサブゾーン内でUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が+1および+2を継続する時間が長くなると、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が+1あるいは+2であるときに、即ち互いにその一部がオーバーラップする4個所のサブゾーンのうち第3のサブゾーンを検出している時点で、カウンタ13あるいは14より「1」レベルのCARRY信号が送出されるものとなる。このとき、デコーダ7の出力端子7aのレベルは「0」であり、したがってDフリップフロップ23の「Q」出力は「1」レベルとなる。また、Dフリップフロップ26の「Q」出力は「1」レベルを維持し、これによりアンドゲート25を介してエンコーダ27の入力端子27bに「1」レベルの信号が設定されるものとなる。一方、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出されると、R・Sフリップフロップ32の「Q」出力が「1」レベルとなる。このR・Sフリップフロップ32の「1」レベルの「Q」出力は、デコーダ7の出力端子7aのレベルが「1」となったとき、即ちUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値がハンドル操舵に伴い±0に戻された時点でアンドゲート21を通過し、このアンドゲート21を通過する「1」レベルの「Q」出力により、ワンショット33を介してUP/DOWNカウンタ6へロード信号が与えられるものとなる。そして、このロード信号の入力によって、このときのエンコーダ27の入力端子27bへの「1」レベル信号の設定状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から-1へと設定変更されるようになる。つまり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が第1のサブゾーン内において-1および±0、第3のサブゾーン内において±0および+1となり、第3のサブゾーンを原点位置と素早く判定して、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値の補正が速やかに行われるようになる。

また、第4のサブゾーン内でUP/DOWNカウンタ6にお

12

けるカウント値が-2および-1を継続する時間が長くなると、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が-2あるいは-1であるときに、即ち互いにその一部がオーバーラップする4個所のサブゾーンのうち第4のサブゾーンを検出している時点で、カウンタ13あるいは14より「1」レベルのCARRY信号が送出されるものとなる。このとき、デコーダ7の出力端子7aのレベルは「0」であり、したがってDフリップフロップ23の「Q」出力は「1」レベルとなる。また、Dフリップフロップ26の「Q」出力も「1」レベルとなり、これによりアンドゲート24を介してエンコーダ27の入力端子27aに「1」レベルの信号が設定されるものとなる。一方、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出されると、R・Sフリップフロップ32の「Q」出力が「1」レベルとなる。このR・Sフリップフロップ32の「1」レベルの「Q」出力は、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値がハンドル操舵に伴い±0に戻された時点でアンドゲート21を通過し、このアンドゲート21を通過する「1」レベルの「Q」出力によりワンショット33を介してUP/DOWNカウンタ6へロード信号が与えられるものとなる。そして、このロード信号の入力によって、このときのエンコーダ27の入力端子27aへの「1」レベル信号の設定状態に基づき、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から+1へと設定変更されるようになる。つまり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が第2のサブゾーン内において±0および+1、第4のサブゾーン内において-1および±0となり、第4のサブゾーンを原点位置と素早く判定して、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値の補正が速やかに行われるようになる。

さらに、本実施例においては、左右に大きく傾斜した路面を走行する場合等の特殊な走行状態を考慮し、この場合、原点位置の判定結果の更新が、離れたサブゾーン間で急激に行われなくようにするために、次のようなワンクッションおいたUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値の補正が行われる。

すなわち、例えば今、第4のサブゾーン内に原点位置があるものとする判定結果を得ているものとする、ハンドル操舵に伴い、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値は、第4のサブゾーンで-1および±0、第2のサブゾーンで±0および+1、第1のサブゾーンで+1および+2、第3のサブゾーンで+2および+3となる。このような状態において、上述した特殊走行状態に基づき、「1」レベルの原点範囲検出信号の発生期間中、UP/DOWNカウンタ6においてそのカウント値が+3を継続する時間が長くなるものとする、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が+3あるいは+2であるときに、即ち互いにその一部がオーバーラップする4個所のサブゾーンのうち第3のサブゾーンを検出している時点で、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出されるものとなる。すなわち、この「1」レベルのCARRY信号



に基づきエンコーダ27の入力端子27bに「1」レベルの信号が設定されるものとなり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値がハンドル操舵に伴い±0に戻された時点で、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から-1へと設定変更されるようになる。つまり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が、第4のサブゾーンで-2および-1、第2のサブゾーンで-1および±0、第1のサブゾーンで±0および+1、第3のサブゾーン+1および+2となる。

この結果、今度は「1」レベルの原点範囲検出信号の発生期間中、UP/DOWNカウンタ6においてそのカウント値が+2を継続する時間が長くなり、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が+2であるときに、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出されるものとなる。すなわち、この「1」レベルのCARRY信号に基づきエンコーダ27の入力端子27bに継続して「1」レベルの信号が設定されるものとなり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値がハンドル操舵に伴い±0に戻された時点で、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が±0から-1へと設定変更されるようになる。つまり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が、第4のサブゾーンで-3および-2、第2のサブゾーンで-2および-1、第1のサブゾーンで-1および±0、第3のサブゾーンで±0および+1となる。以降、「1」レベルの原点範囲検出信号の発生期間中、UP/DOWNカウンタ6においてそのカウント値が±0および+1を継続する時間が長くなって、UP/DOWNカウンタ6のカウント値が±0あるいは+1であるときに、即ち互いにその一部がオーバーラップする4個所のサブゾーンのうち第3のサブゾーンを検出している時点で、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号が送出されるものとなり、このようにして、原点位置の判定結果が第4のサブゾーンから第2、第1のサブゾーンを経て第3のサブゾーンへと更新されるようになる。

すなわち、第4のサブゾーンから第3のサブゾーンへと一気にその原点位置を更新した場合には、UP/DOWNカウンタ6のカウント値に基づく前照灯の照射方向の可変位置が急激に変化するものとなり、運転者に対し戸惑いが生じる結果となる。これに対し、本実施例にあっては、判定前の原点位置と判定後の原点位置とが互いに隣接するサブゾーンでない場合、その原点位置の更新がワンクッションおいて行われるので、コーナリングランプシステムによる前照灯の照射方向の急激な変化が起こることがない。

なお、第4図に示すように、アンドゲート8に代えて3入力アンドゲート8'を用いるようになし、端子101を介する原点範囲検出信号および基準クロック発生器12を介するクロック信号に加えて、車速が生じた場合

「1」レベルとなる車速検出回路50からの処理信号をアンドゲート8'へ与えるようになせば、停車中において

て、その第1～第4のサブゾーンの原点範囲の検出に貢献する時間を、カウンタ13および14にて積算させないようにすることができる。また、第4図に示すように、初期位置設定回路51を追加して設けるようになせば、電源投入時に原点範囲が検出されている場合は、電源投入時の検出原点ゾーンを初期の原点位置として設定することができる。また、電源投入時に原点範囲が検出されていない場合は、電源投入後走行を開始して最初に検出した原点ゾーンのエッジに基づき、第1あるいは第2の原点ゾーンを初期の原点位置として設定することができる。

すなわち、初期位置設定回路51の動作について説明すれば、電源の投入直後において、コンパレータ51-1の送出する比較出力が所定時間継続して「1」レベルとなる。端子101を介して「1」レベルの原点範囲検出信号が入力されている場合に電源が投入されると、コンパレータ51-1の送出する「1」レベルの比較出力がアンドゲート51-2を通過し、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値を強制的に±0となし、これにより電源投入直後に検出されていたサブゾーンが、初期の原点位置として設定されるようになる。また、端子101を介して「1」レベルの原点範囲検出信号が入力されていない場合に電源が投入されると、インバータ9を介して「1」レベルの信号がアンドゲート51-3に入力され、このアンドゲート51-3を通過する「1」レベルの比較出力によって、フリップフロップ51-4がセット状態となる。これにより、デコーダ51-5の「B」入力端へフリップフロップ51-4の「1」レベルのQ出力が設定されるようになり、その後のハンドル操舵により、端子101を介して「1」レベルの原点範囲検出信号が入力されるようになると、この「1」レベルの原点範囲検出信号がデコーダ51-5の「A」入力端に設定されるようになる。今、右操舵に伴う回転円板1の右回転により「1」レベルの原点範囲検出信号が発生したものとすると、この右操舵に伴うUP/DOWN切替回路5からの「1」レベルのアップ信号のデコーダ51-5の「D」入力端への設定により、この時点でデコーダ51-5の出力端子51-5aのレベルが「1」となり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が第4のサブゾーンにおいて-2に設定され、これにより第1および第2のサブゾーンにおいてオーバーラップする部分が初期の原点位置として設定されるようになる。また、左操舵に伴う回転円板1の左回転により「1」レベルの原点範囲検出信号が発生したものとすると、この左操舵に伴うUP/DOWN切替回路5からの「1」レベルのダウン信号のデコーダ51-5の「C」入力端への設定により、この時点でデコーダ51-5の出力端子51-5bのレベルが「1」となり、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値が第3のサブゾーンにおいて+2に設定され、これにより第1および第2のサブゾーンにおいてオーバーラップする部分が初期の原点位置として設定されるようになる。

なお、上述の各実施例においては、カウンタ13および14へアンドゲート8あるいは8'を介し基準クロック発生器12の送出するクロック信号を与えるものとして構成したが、基準クロック発生器12の送出するクロック信号に代えて、走行距離に応じたパルス信号(距離信号)を与えるように構成してもよい。すなわち、アンドゲート8あるいは8'を通過する距離信号に基づきその走行距離が所定値以上となったとき、カウンタ13および14より「1」レベルのCARRY信号を送出するものとし、このCARRY信号に基づきUP/DOWNカウンタ6におけるカウント値を補正するものとしてもよい。つまり、互いにその一部がオーバーラップする4個所のサブゾーンのうち所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定し、UP/DOWNカウンタ6におけるカウント値の補正を行うように構成してもよい。このように構成することによって、第4図に示した車速検出回路50が不要となり、即ち停車中の原点範囲の検出に対処する必要がなくなり、且つ走行速度が速くなるほど素早い原点位置の判定が可能となる。

また、上述した実施例においては、互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに原点ゾーンを分割する際、そのサブゾーンを操舵角センサの最小分解能の2倍の幅としたが、このサブゾーン幅は必ずしも操舵角センサの最小分解能の2倍である必要はなく、2倍以上の幅としてもよいことは言うまでもない。また、上述した実施例においては、スリット1bの角度幅 $\alpha$ をスリット1aの5角度ピッチよりやや広めに設定するものとしたが、少なくともスリット1aの3角度ピッチよりも広い角度幅とすればよく、このようにすることによって操舵角センサの検出する操舵角度位置に基づき、互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに原点ゾーンを分割することができ、その幅を拡大した原点ゾーン内での原点位置の正確な判定が可能となる。

また、上述した実施例においては、車輛における操舵中立位置の判定を例にとりて説明したが、車輛のみに限定されるものではなく、外部操作に連動して回転する種々の回転体の原点位置の判定に適用して好適であり、この判定した原点位置を基準にして各種の制御を行うことができ、その利用価値は極めて高い。また、実施例においては、回転体の原点位置判定装置を具体的な回路でハード的に構成したが、マイクロコンピュータ等を利用してソフト的な技術によって実現することも可能であることは言うまでもない。

なお、本実施例の基本を示す例として、本出願人による特願昭63-78530号(回転体の原点位置判定装置)があるが、この装置の場合、分割したサブゾーンの各々の原点範囲の検出に貢献した積算時間を記憶させるべく多数のメモリエリアを必要とする。これに対し、本実施例の如き原点位置判定装置とすれば、上記積算時間を記憶

させる方法に比してそのメモリエリアを節約し、回路構成の簡略化を図ると共にコストダウンを促進することが可能となる。

#### 【発明の効果】

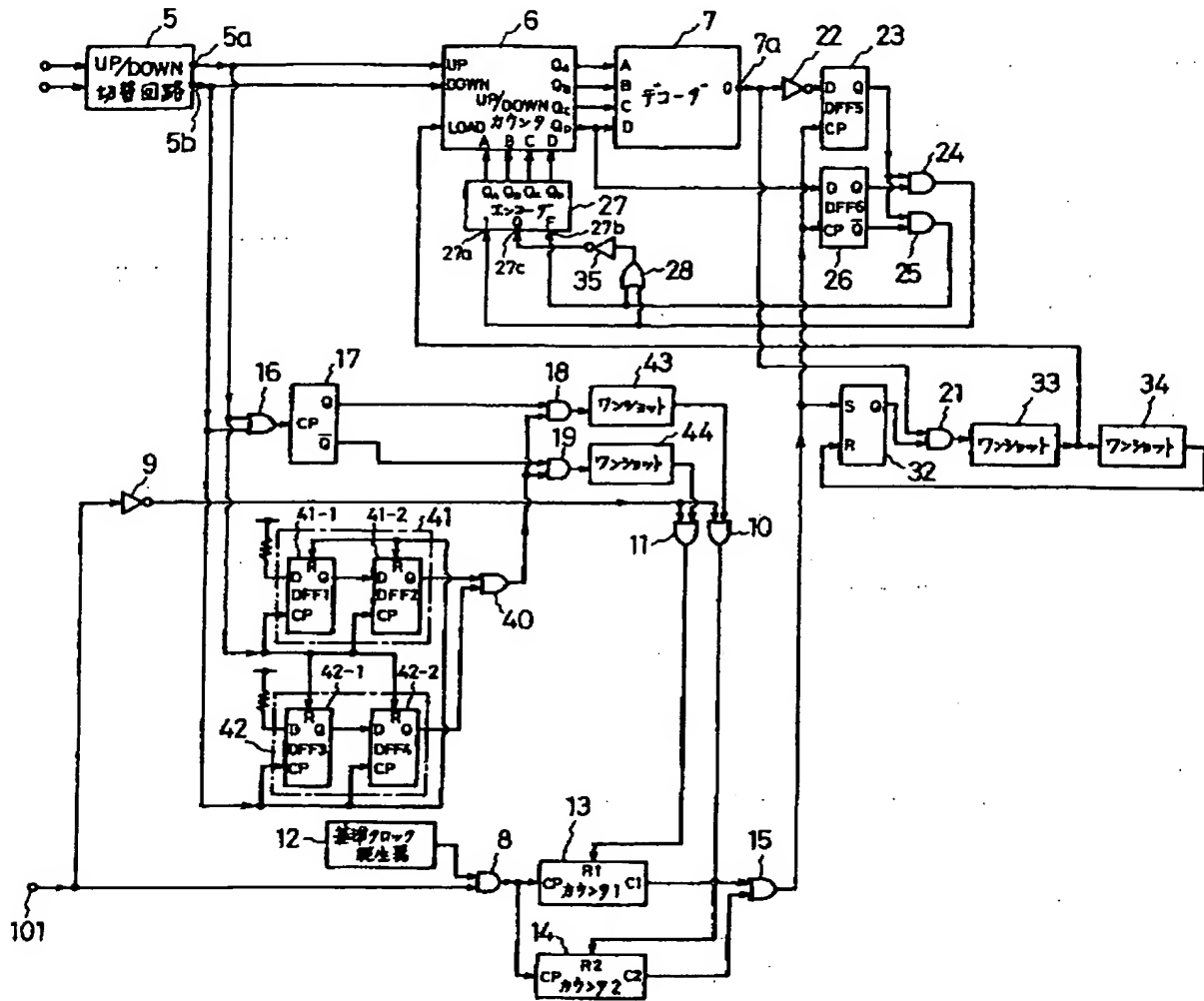
以上説明したように本発明による回転体の原点位置検出装置によると、その外周縁面に所定角度ピッチで設けられたスリットゾーンとこのスリットゾーンの3角度ピッチよりも広い角度幅で設けられた原点ゾーンとを有し外部操作に連動して時計および反時計方向へ回転する回転体と、この回転体のスリットゾーンの通過に基づき該回転体の回転角度位置を検出する回転位置検出手段と、この回転体の原点ゾーンの通過に基づき該回転体の原点範囲を検出する原点範囲検出手段と、この原点範囲検出手段により原点範囲が検出されている間、前記回転位置検出手段の検出する回転角度位置に基づき前記原点ゾーンを互いにその一部がオーバーラップする複数のサブゾーンに分割し、この分割したサブゾーンのうち所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段とを備え、前記原点位置を更新する際、前記所定時間以上継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたので、また分割したサブゾーンのうち所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーンを原点位置と判定する原点位置判定手段とを備え、前記原点位置を更新する際、前記所定距離以上走行するあいだ継続して原点範囲の検出に貢献したサブゾーン方向へ隣接するサブゾーンを原点位置として判定するようにしたので、判定前の原点位置と判定後の原点位置とが互いに隣接するサブゾーンでない場合、原点位置を一つずつシフトさせながら、1サブゾーン毎に真の原点位置に漸近させることが可能となり、例えばこの回転体を車輛のハンドル操作に連動させて回転させた場合、簡単な回路構成でその操舵中立位置を正確且つ素早く判定することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

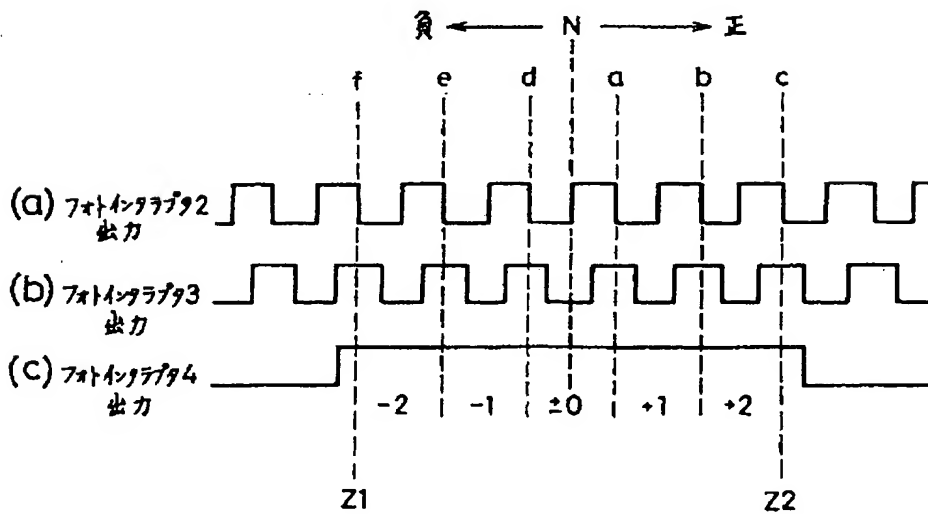
第1図は本発明に係る回転体の原点位置判定装置の一実施例を示すブロック構成図、第2図はこの装置に用いる操舵角センサを示す概略構成図、第3図はこの操舵角センサの出力波形図、第4図はこの原点位置判定装置の他の実施例を示すブロック構成図である。

1……回転円板、1a……スリット、1b……スリット、2, 3, 4……フォトインタラプタ、5……UP/DOWN切替回路、6……UP/DOWNカウンタ、7……デコーダ、8……アンドゲート、12……基準クロック発生器、13, 14……カウンタ、17……T・フリップフロップ、23, 26……Dフリップフロップ、27……エンコーダ、32……R・Sフリップフロップ、41, 42……シフトレジスタ、43, 44……ワンショット。

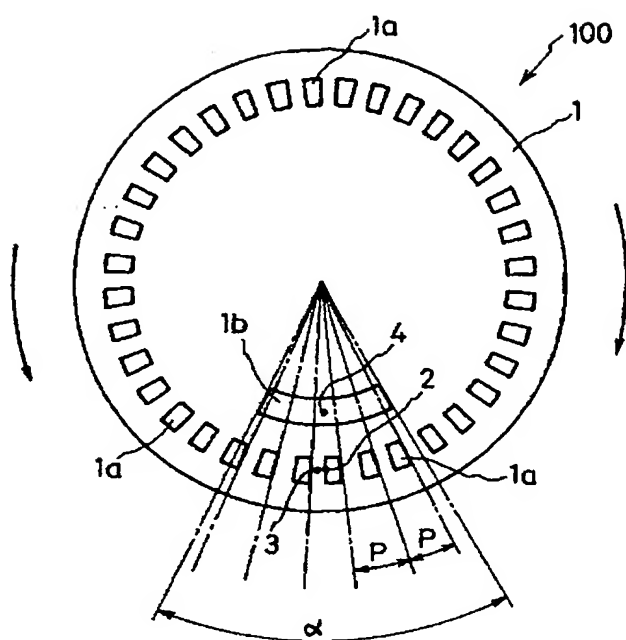
【第1図】



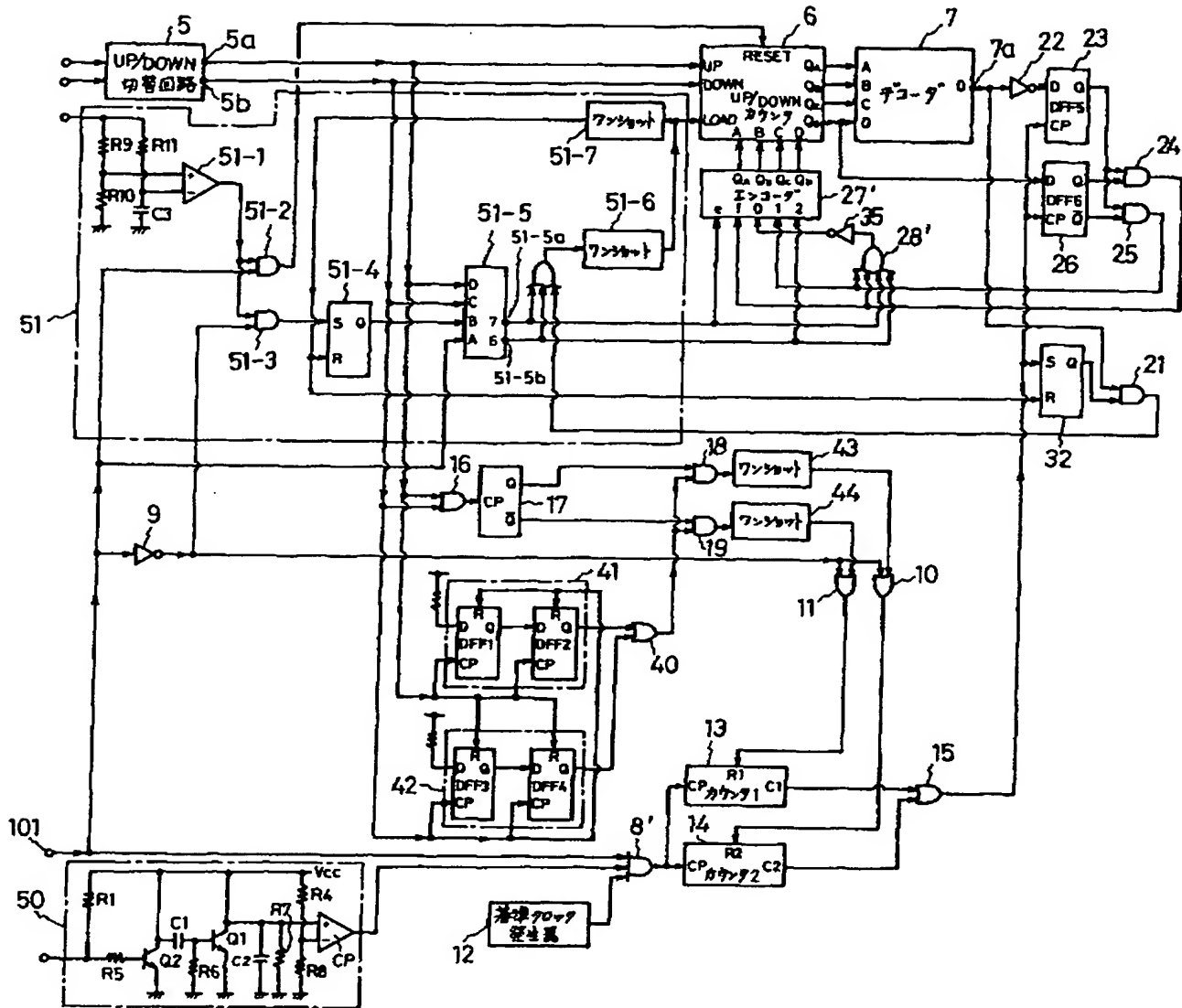
【第3図】



【第 2 図】



【第4図】



フロントページの続き

(72)発明者 田島 計一  
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

(72)発明者 高橋 一樹  
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

(72)発明者 横山 信三  
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

(72)発明者 松本 明浩  
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

(72)発明者 栗田 貴司  
静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

(56)参考文献 特開 平1-250714 (J P, A)  
特開 昭62-163120 (J P, A)  
特開 昭62-28811 (J P, A)  
実開 昭60-19912 (J P, U)